

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-239493

(43)Date of publication of application : 26.08.2004

(51)Int.Cl.

F25B 1/00

(21)Application number : 2003-028243

(71)Applicant : DENSO CORP  
NIPPON SOKEN INC

(22)Date of filing : 05.02.2003

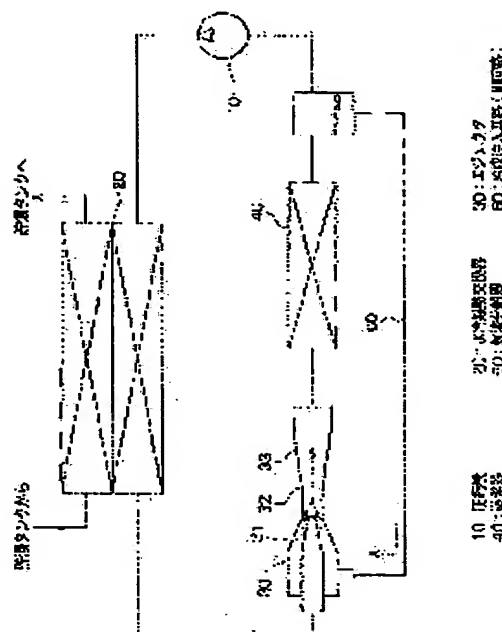
(72)Inventor : SAKAI TAKESHI  
KAWAMURA SUSUMU  
OZAKI YUKIKATSU

## (54) HEAT PUMP CYCLE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a heat pump cycle for stabilizing desired heat absorbing capability for a long period.

**SOLUTION:** An evaporator 40 is arranged between an ejector 30 and a gas-liquid separator 50. Thus, refrigerant discharged from a compressor 10 is circulated in the evaporator 40, and so the amount of the refrigerant discharged from the compressor 10 is secured even when the pumping capability of the ejector 30 is greatly changed with an individual difference (manufacturing dispersion) or a secular change of the ejector 30. The great change in the amount of the refrigerant to be circulated in the evaporator 40 is suppressed to stabilize the desired heat absorbing capability for a long period. The flow rate of the refrigerant in the evaporator 40 is increased to increase heat transmissivity between the refrigerant and the evaporator 40. The heat exchanging capability, namely, the heat absorbing capability of the evaporator 40 is improved without increasing the size of the evaporator 40, resulting in the improved operating efficiency of the heat pump cycle.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-239493

(P2004-239493A)

(43) 公開日 平成16年8月26日 (2004. 8. 26)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

F 2 5 B 1/00

F 1

F 2 5 B 1/00 3 8 9 A  
F 2 5 B 1/00 3 0 4 D  
F 2 5 B 1/00 3 2 1 B  
F 2 5 B 1/00 3 9 5 Z

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-28243 (P2003-28243)  
(22) 出願日 平成15年2月5日 (2003. 2. 5)

(71) 出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地  
(71) 出願人 000004695  
株式会社日本自動車部品総合研究所  
愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地  
(74) 代理人 100100022  
弁理士 伊藤 洋二  
(74) 代理人 100108198  
弁理士 三浦 高広  
(74) 代理人 100111578  
弁理士 水野 史博  
(72) 発明者 酒井 猛  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会  
社デンソー内

最終頁に続く

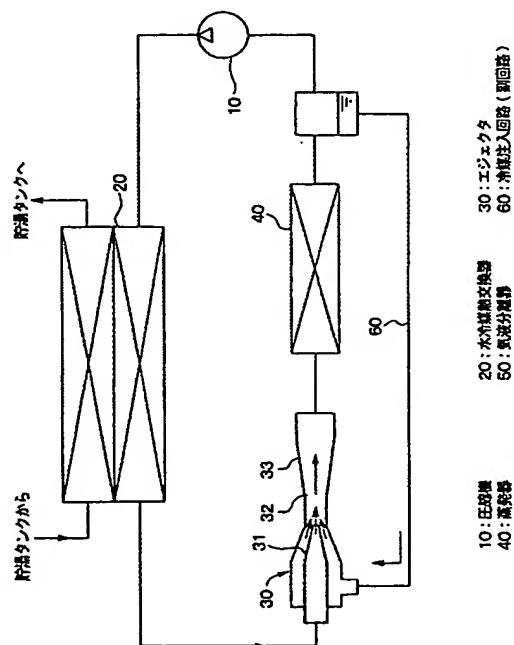
(54) 【発明の名称】 ヒートポンプサイクル

(57) 【要約】

【課題】 所望の吸熱能力を長期に渡って安定的に得る。

【解決手段】 エジェクタ 3 0 と気液分離器 5 0 との間に蒸発器 4 0 を配置する。これにより、蒸発器 4 0 には、圧縮機 1 0 から吐出された冷媒が循環するので、エジェクタ 3 0 の固体差 (製造バラツキ) や経年変化によりエジェクタ 3 0 のポンプ能力が大きく変化しても、圧縮機 1 0 から吐出された冷媒量は確実に確保することができる。したがって、蒸発器 4 0 を循環する冷媒量が大きく変動してしまうことを抑制できるので、所望の吸熱能力を長期に渡って安定的に得ることができ得る。また、蒸発器 4 0 内の冷媒流速が増大するので、冷媒と蒸発器 4 0 との熱伝達率が増大する。したがって、蒸発器 4 0 を大型にすることなく、蒸発器 4 0 の熱交換能力、つまり吸熱能力を向上させることができるので、ヒートポンプサイクルの運転効率を向上させることができる。

【選択図】 図 1



(3)

特開平5-149652号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記した一般的なエジェクタサイクルでは、エジェクタのポンプ作用（J I S Z 8126 番号2.1、2.3等参照）により蒸発器に冷媒を循環させ、かつ、エジェクタの固体差（製造バラツキ）や経年変化によりエジェクタのポンプ能力が大きく変化するので、蒸発器を循環する冷媒量が大きく変動し易く、所望の吸熱能力を長期に渡って安定的に得ることが難しい。

【0005】

本発明は、上記点に鑑み、第1には、従来と異なる新規なヒートポンプサイクルを提供し、第2には、所望の吸熱能力を長期に渡って安定的に得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、低温側の熱を高温側に移動させ、高压側で発生する温熱を利用するヒートポンプサイクルであって、冷媒を吸入圧縮する圧縮機（10）と、圧縮機（10）から吐出した高压冷媒の熱を放熱する放熱器（20）と、放熱器（20）から流出した高压冷媒を減圧膨張させるノズル（31）を有し、ノズル（31）から噴射する高い速度の冷媒流の巻き込み作用によって冷媒輸送を行う運動量輸送式のエジェクタポンプ（30）と、エジェクタポンプ（30）から吐出された冷媒を蒸発させる蒸発器（40）と、蒸発器（40）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が圧縮機（10）の吸引側に接続された気液分離器（50）と、気液分離器（50）と蒸発器（40）の冷媒流入口側とを繋ぐ冷媒通路手段（60）とを備え、エジェクタポンプ（30）にて冷媒通路手段（60）に冷媒を流すことを特徴とする。

【0007】

これにより、圧縮機（10）から吐出した高压冷媒は、放熱器（20）にて冷却されてエジェクタポンプ（30）のノズル（31）にて減圧膨張して加速される。

【0008】

そして、加速された高速冷媒の巻き込み作用に伴うポンプ作用により、気液分離器（50）内の冷媒が吸引されるため、冷媒通路手段（60）を経由して吸引された冷媒とノズル（31）から吹き出す冷媒とが混合されて蒸発器（40）に供給される。

【0009】

このとき、エジェクタポンプ（30）から流出する冷媒は、気液二相状態の湿り冷媒であるので、蒸発器（40）では液相冷媒が気化し、気液分離器（50）内の圧力、つまり圧縮機（10）の吸入圧は、特許文献1に記載のエジェクタサイクルに比べて高い圧力にて安定する。

【0010】

したがって、圧縮機（10）から吐出する冷媒の温度を低下させることなく、圧縮機（10）の圧縮仕事量を小さくすることができるので、ヒートポンプサイクルの運転効率を向上させることができる。

【0011】

また、本発明では、圧縮機（10）から吐出された冷媒（主流）に加えて、エジェクタポンプ（30）にて吸引された冷媒（副流）が蒸発器（40）に流れ込むのに対して、特許文献1に記載の発明では、エジェクタで吸引された冷媒のみが蒸発器内を循環する。

【0012】

このため、本発明では、蒸発器（40）内を流れる冷媒流量、つまり蒸発器（40）内の冷媒流速が特許文献1に記載の発明より増大するので、冷媒と蒸発器（40）との熱伝達率が増大する。したがって、蒸発器（40）を大型にすることなく、蒸発器（40）の熱交換能力、つまり吸熱能力を向上させることができるので、ヒートポンプサイクルの運転効率を向上させることができる。

(5)

する放熱器である。

【0028】

なお、圧縮機10は電動モータ（図示せず。）により駆動されており、本実施形態では、吐出冷媒温度又は吐出冷媒圧力が所定値となるように圧縮機10の回転数、つまり圧縮機10から吐出する冷媒の流量を制御している。

【0029】

因みに、本実施形態では、冷媒として二酸化炭素を用いているが、冷媒としてフロン（R404aやR410a）を用いてもよいことは言うまでもない。

【0030】

なお、冷媒としてフロンを用いた場合には、水冷媒熱交換器20にて冷媒が凝縮することによりエンタルピを低下させるが、冷媒として、二酸化炭素を用いた場合には、高圧側冷媒圧力は冷媒の臨界圧力以上となり、かつ、水冷媒熱交換器20内で冷媒が凝縮することなく、冷媒入口側から冷媒出口側に向かうほど冷媒温度が低下することによりエンタルピが低下する。

【0031】

エジェクタ30は、水冷媒熱交換器20から流出した高圧冷媒を減圧するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換してポンプ作用を発生させるエジェクタ方式のポンプである。

【0032】

具体的には、図2に示すように、水冷媒熱交換器20から流出した高圧冷媒を減圧膨張させるノズル31、ノズル31から噴射する高い速度の冷媒流の巻き込み作用により冷媒を吸引しながら、ノズル31から噴射する冷媒流とを混合する混合部32、及びノズル31から噴射する冷媒と吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させるディフューザ33等からなるものである。

【0033】

因みに、本実施形態では、ノズル31から噴出する冷媒の速度を音速以上まで加速するために、通路途中に通路面積が最も縮小した喉部を有するラバールノズル（流体力学（東京大学出版会）参照）を採用しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば先細ノズルを用いてもよい。

【0034】

なお、混合部32においては、ノズル31から噴射する冷媒流の運動量と、蒸発器40からエジェクタ30に吸引される冷媒流の運動量との和が保存されるように混合するので、混合部32においても冷媒の静圧が上昇する。

【0035】

一方、ディフューザ33においては、通路断面積を徐々に拡大することにより、冷媒の動圧を静圧に変換するので、エジェクタ30においては、混合部32及びディフューザ33の両者にて冷媒圧力を昇圧する。そこで、混合部32とディフューザ33とを総称して昇圧部と呼ぶ。

【0036】

また、図1中、蒸発器40は、エジェクタ30から吐出された冷媒と室外空気とを熱交換させて液相冷媒を蒸発させることにより室外空気から熱を回収する低圧側熱交換器であり、気液分離器50は蒸発器40から流出した冷媒が流入するとともに、その流入した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄える気液分離手段である。なお、気液分離器50の気相冷媒流出口は圧縮機10の吸引側に接続されている。

【0037】

冷媒注入回路60は、気液分離器50と蒸発器40の冷媒流入側とを繋ぐ冷媒通路手段をなす副冷媒回路であり、気液分離器50内の冷媒の一部は、エジェクタ30のポンプ作用により冷媒注入回路60を経由して蒸発器40に供給される。

【0038】

次に、本実施形態の作用効果を述べる。

(7)

とができるので、ヒートポンプサイクル（給湯器）の運転効率を向上させることができる。

【0050】

なお、本実施形態では、冷媒注入回路60に第2の蒸発器70、つまり専用の熱交換器を設けたが、冷媒注入回路60にフィンを設ける又は冷媒注入回路60を蛇行させる等して、冷媒注入回路60そのものを雰囲気と熱交換させて冷媒を加熱する加熱手段として機能させてもよい。

【0051】

（第3実施形態）

本実施形態は、エジェクタ30として、ノズル31の絞り開度を変化させることができる可変型エジェクタを採用したものである。

【0052】

なお、ノズル31の絞り開度は、蒸発器40の出口側の冷媒過熱度が所定値となるように制御する、又は水冷媒熱交換器20の出口側冷媒温度、つまり高圧冷媒の温度に基づいて決定される目標高圧側圧力となるように制御する等してもよい。

【0053】

因みに、目標高圧側圧力とは、高圧冷媒の温度をパラメータとしてヒートポンプサイクルの成績係数が所定値以上となる高圧側圧力である。

【0054】

また、蒸発器40の表面に発生した霜を除去する除霜運転時には、水冷媒熱交換器20への給湯水の供給を停止して水冷媒熱交換器20での放熱を停止させ、かつ、蒸発器40にて冷媒を蒸発させる場合に比べてノズル31の絞り開度を大きくして高温の冷媒を蒸発器40に供給することにより、蒸発器40を内部から加熱する。

【0055】

これにより、除霜運転専用のバイパス冷媒回路や電磁弁等を設けることなく、容易に除霜運転を行うことができるので、ヒートポンプサイクルの製造原価上昇を抑制しながら、除霜運転を行うことができるヒートポンプサイクルを得ることができる。

【0056】

（その他の実施形態）

上述の実施形態では給湯装置に本発明を適用したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば暖房装置にも適用することができる。

【0057】

また、圧縮機10の吸入される冷媒とエジェクタ30にて減圧される冷媒とを熱交換する内部熱交換器、又は圧縮機10の吸入される冷媒と雰囲気とを熱交換する外部熱交換器等を設けてもよい。

【0058】

また、上述の実施形態では圧縮機10を電動モータにて駆動したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば内燃機関により駆動してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る給湯器の模式図である。

【図2】本発明の実施形態に係るエジェクタの模式図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る給湯器の模式図である。

【符号の説明】

10…圧縮機、20…水冷媒熱交換器、30…エジェクタ、  
40…蒸発器、50…気液分離器、60…冷媒注入回路（副回路）。

フロントページの続き

(72)発明者 川村 進

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 尾崎 幸克

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**